

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08139504
PUBLICATION DATE : 31-05-96

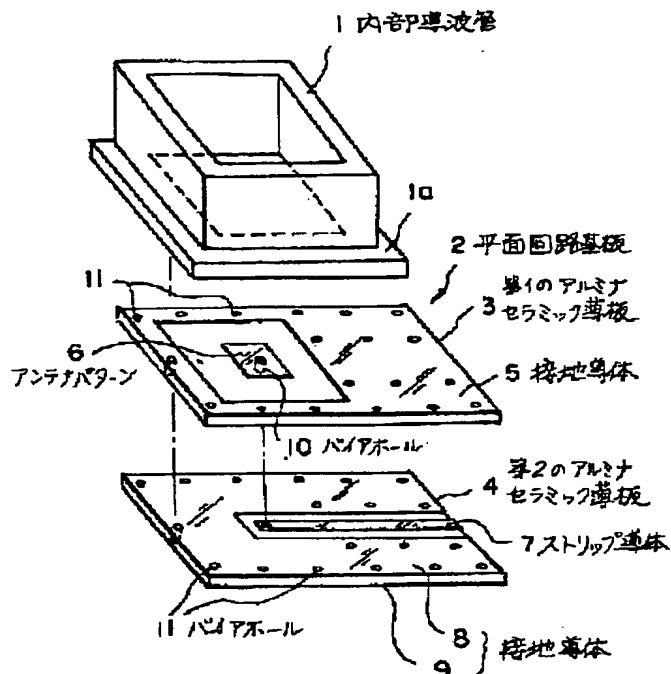
APPLICATION DATE : 14-11-94
APPLICATION NUMBER : 06302721

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : AMANO SHIGERU;

INT.CL. : H01P 5/107 H01P 5/02

TITLE : WAVEGUIDE AND PLANE LINE
CONVERTER



ABSTRACT : PURPOSE: To avoid impedance mismatching and improve high frequency characteristics by employing three-layered structure including a dielectric substrate for a plane circuit board and coplanar structure for a strip line connected to an antenna pattern.

CONSTITUTION: The plane circuit board 2 is formed of three layers of grounding single bodies 5, 8, and 9 between which 1st and 2nd alumina ceramic thin plates 3 and 4 of dielectric substrates are sandwiched. Then a thin plate 3 in the frame of a conductor 5 sealing the opening of an internal waveguide 1 is provided with the antenna pattern 6 which has a via hole 10, the antenna pattern is connected to a strip conductor 7 provided to the thin plate 4 through the hole 10, and the conductor 7 forms a coplanar line together with a conductor 8 at its periphery. In this constitution, the conductor 7 is regarded as a ground conductor to avoid impedance mismatching due to the inductance generated in the via hole 11, thereby obtaining the waveguide and plane line converter which is increased in high frequency characteristics.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-139504

(43) 公開日 平成8年(1996)5月31日

(51) Int. Cl.⁴

H 0 1 P 5/107
5/02

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

A

審査請求 有 請求項の数 4 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平6-302721

(22) 出願日

平成6年(1994)11月14日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 天野 茂

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

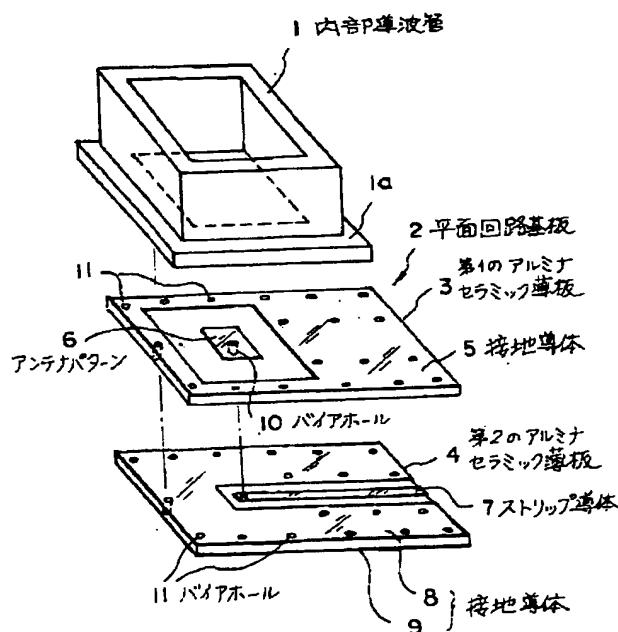
(74) 代理人 弁理士 鈴木 章夫

(54) 【発明の名称】 導波管・平面線路変換器

(57) 【要約】

【目的】 平面線路基板により形成される導波管・平面線路変換器において、インピーダンス整合をとり高周波特性の改善を図る。

【構成】 平面線路基板2を誘電体基板を挟んだ3層の導体構造として構成し、上層にはアンテナパターン6と、このアンテナパターン6の周囲に設けられて導波管の開口に接触される接地導体5とを備え、中層にはアンテナパターン6にバイアホール10で接続されるストリップ導体7と、このストリップ導体7を挟む領域に設けられた接地導体8とを備え、下層には接地導体9を備え、各層の接地導体をそれぞれバイアホール11により接続する。ストリップ導体7をコプレーナ構造とすることで、ストリップ導体は原理的に接地導体とみなされ、バイアホール11に生じるインダクタンスが原因とされるインピーダンス不整合が解消でき、高周波特性の改善が可能とされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導波管の開口部に平面線路基板を密着し、この平面線路基板には前記導波管の開口内に位置されるアンテナパターンと、このアンテナパターンに接続されたストリップ線路とを備える導波管・平面線路変換器において、前記ストリップ線路をコプレーナ構造としたことを特徴とする導波管・平面線路変換器。

【請求項2】 ストリップ線路をトリプレート構造とした請求項1の導波管・平面線路変換器。

【請求項3】 平面線路基板は誘電体基板を挟んだ3層の導体構造とされ、上層にはアンテナパターンと、このアンテナパターンの周囲に設けられて導波管の開口部に接触される接地導体とを備え、中層には前記アンテナパターンにバイアホールで接続されるストリップ導体と、このストリップ導体を挟む領域に設けられた接地導体とを備え、下層には接地導体を備え、前記各層の接地導体をそれぞれバイアホールにより接続してなる請求項2の導波管・平面線路変換器。

【請求項4】 上層の接地導体を導波管の開口部にろう付けして密封してなる請求項3の導波管・平面線路変換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は導波管と平面線路との間での伝送信号の変換を行うための変換器に関し、特にマイクロ波及びミリ波における導波管・平面線路変換器に関する。

【0002】

【従来の技術】 導波管を伝送されるマイクロ波やミリ波を、平面線路回路において増幅、周波数変換するために、従来から両者を結合するインターフェース部に導波管・平面線路変換器が用いられている。このような導波管・平面線路変換器として、例えば特開平6-112708号公報に記載されたものがある。この変換器は、図4にその平面図とB-B線断面図を示すように、一方の面に筐体23に設けた内部導波管25の開口に半田22で接合される接地パターン21と、この接地パターン21の内部に配置されたアンテナパターン24とを備え、他方の面に前記接地パターン21とバイアホール27によって接続されて導波管を短絡する導波管ショートパターン26と、前記アンテナパターン24とバイアホール29を介して或いは電磁的に接続されたマイクロストリップライン28とを備えた誘電体基板20を有している。

【0003】 そして、この誘電体基板20を接地パターン21の部分で内部導波管25の開口に密接させることで、アンテナパターン24を介して内部導波管25とマイクロストリップライン28との間での信号の伝送を実現させている。この従来の技術によれば、構造の簡略化を図る一方で、導波管の開口部の気密状態を保持するこ

とが可能とされる。

【0004】 また、この従来の技術では、アンテナパターンと導波管ショートパターンとの距離、即ち誘電体基板の厚さ t が、

$$t = \lambda d / 4 \quad (\lambda d \text{ は誘電体内の波長})$$

$$\lambda d = \lambda g / (\epsilon r)^{1/2} \quad (\lambda g \text{ は導波管内の波長, } \epsilon r \text{ は誘電体の比誘電率})$$

になるように設計されている。したがって、誘電体基板としてアルミナセラミック ($\epsilon r = 9.6$) を用いた場合、周波数 f を $f = 60 \text{ GHz}$ とすると、

$$t = 0.4 \text{ mm}$$

となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このため、前記した誘電体基板20において、その一方の面に形成された接地パターン21と、他方の面に形成された導波管ショートパターン26とを結ぶバイアホール27は誘電体基板20の厚さに略等しい長さであるため、前記した例では0.4mmの長さとなる。このため、バイアホール27のインダクタンス成分が無視できない大きさとなり、導波管ショートパターン26が理想的な接地面からずれてしまうことになる。したがって、インピーダンス整合をとることが困難になり、インピーダンス不整合により高周波特性が劣化され、中心周波数のずれや周波数帯域の狭帯域化を生じることになる。

【0006】

【発明の目的】 本発明の目的は、インピーダンス整合をとり高周波特性の優れた導波管・平面線路変換器を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の導波管・平面線路変換器は、導波管の開口部に密着される平面線路基板に、導波管の開口内に位置されるアンテナパターンと、このアンテナパターンに接続されたストリップ線路とを備えており、かつストリップ線路をコプレーナ構造としたことを特徴とする。

【0008】 また、本発明では、ストリップ線路をトリプレート構造とすることが好ましい。例えば、平面線路基板は誘電体基板を挟んだ3層の導体構造とされ、上層にはアンテナパターンと、このアンテナパターンの周囲に設けられて導波管の開口部に接触される接地導体とを備え、中層には前記アンテナパターンにバイアホールで接続されるストリップ導体と、このストリップ導体を挟む領域に設けられた接地導体とを備え、下層には接地導体を備え、前記各層の接地導体をそれぞれバイアホールにより接続する。

【0009】

【作用】 ストリップ線路をコプレーナ線路として構成することで、ストリップ線路は原理的に接地導体とみなされ、バイアホールに生じるインダクタンスが原因とされ

3

るインピーダンス不整合が解消でき、高周波特性の改善が可能とされる。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の導波管・平面線路変換器の一実施例の部分分解斜視図、図2はその平面図、図3は組立状態における図2のA-A線に相当する箇所の断面図である。これらの図において、1は筐体の一部に形成された内部導波管、2はこの内部導波管1の開口部に取着される平面回路の基板である。この平面回路基板2は2枚の薄い誘電体基板、ここではアルミナセラミック薄板3、4を積層した構成とされている。

【0011】図示の上側に位置される第1のアルミナセラミック薄板3は、その上側面には前記内部導波管の開口形状に適合した枠状に形成された接地導体5と、この接地導体4の枠内に配置されたアンテナパターン6とが形成される。また、図示の下側に位置される第2のアルミナセラミック薄板4は、その上側面にはその先端部が前記アンテナパターン6に対向する位置にまで延長されたストリップ導体7と、このストリップ導体7の周囲に配設された接地導体8とが形成されてコプレーナ線路として構成される。更に、第2のアルミナセラミック薄板4の下側面には全面に接地導体9が形成される。

【0012】前記第1及び第2のアルミナセラミック薄板3、4は積層されて一体化されて1枚の前記平面線路基板2が形成される。この一体化は平面線路基板2を形成する際のアルミナセラミック薄板3、4の製造時において第1及び第2のアルミナセラミック素材を積層状態に一体形成することにより行われることは言うまでもない。そして、前記アンテナパターン6はコプレーナ線路のストリップ導体7に対して第1のアルミナセラミック薄板3を厚さ方向に貫通して内部に導体が充填されたバイアホール10により接続される。

【0013】また、前記第1のアルミナセラミック薄板3に設けた接地導体5は、第1及び第2のアルミナセラミック薄板3、4を厚さ方向に貫通して内部に導体が充填されたバイアホール11により第2のアルミナセラミック薄板4の上下面にそれぞれ設けた各接地導体8、9にそれぞれ接続され、前記ストリップ導体7に対してトリプレート線路として構成される。

【0014】そして、このように構成された平面線路基板2は上面の前記接地導体5を内部導波管1の開口部1aに対してロウ材等により一体的に接続され、この平面線路基板2によって内部導波管1の開口部1aが密封されている。

【0015】この構成の導波管・平面線路変換器によれば、平面線路基板2によって導波管1の開口部1aが密封されるため、導波管・平面回路変換器に要求される気密封止機能が満たされる。

【0016】また、アンテナパターン6にバイアホール

4

10で接続されるストリップ導体7は、コプレーナ線路として構成されているため、このコプレーナ線路は原理的にストリップ導体の両側が同電位であれば接地導体とみなせるため、内部導波管1を短絡するための各接地導体5、8、9を接続するバイアホール11が平面回路基板2の全厚さ寸法にわたる長さ形成されているとしても、このバイアホール11のインダクタンスによる理想接地状態からのずれによる影響が抑圧される。したがって、インピーダンス不整合による高周波特性の劣化が抑制され、高周波特性の優れた導波管・平面線路変換器を得ることが可能となる。

【0017】更に、平面回路基板2は全体としてトリプレート線路として構成されているため、ストリップ導体7を包囲する接地導体5、8、9によって外部不要信号に対して電磁気遮蔽効果を得ることができ、この外部不要信号による影響が受け難くなるという効果も得られる。

【0018】ここで、本発明は平面回路基板に形成したアンテナパターン、ストリップ導体等の形状は前記実施例に限られるものではなく、任意の形状に形成できることは言うまでもない。また、平面回路基板を構成する誘電体基板は前記したアルミナセラミック以外の素材で形成することができることも勿論である。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、導波管の開口部に密着される平面線路基板に、導波管の開口内に位置されるアンテナパターンと、このアンテナパターンに接続されたストリップ線路とを備え、かつストリップ線路をコプレーナ構造としているので、ストリップ線路は原理的に接地導体とみなされ、バイアホールに生じるインダクタンスが原因とされるインピーダンス不整合が解消でき、高周波特性の改善が可能とされる。

【0020】また、導波管・平面線路変換器が一枚の板状の平面線路基板により構成されるので、構成が簡略化できるとともに、導波管の開口部の気密封止を容易に行うことができ、導波管・平面線路変換器に要求される条件を満たすことができる。

【0021】更に、平面線路基板のストリップ線路をトリプレート構造とすることで、外側の接地導体によりストリップ線路を電磁気遮蔽し、外部不要信号の影響を受け難くすることができる。

【0022】また、平面線路基板を誘電体基板を挟んだ3層の導体構造とし、上層にはアンテナパターンと、このアンテナパターンの周囲に設けられて導波管の開口に接触される接地導体とを設け、中層にはアンテナパターンにバイアホールで接続されるストリップ導体と、このストリップ導体を挟む領域に設けられた接地導体とを設け、下層には接地導体を設け、各層の接地導体をそれぞれバイアホールにより接続する構成とすることで、特に誘電体基板にセラミック基板を用いたときに、この構造

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-139504
(43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.Cl.

H01P 5/107

H01P 5/02

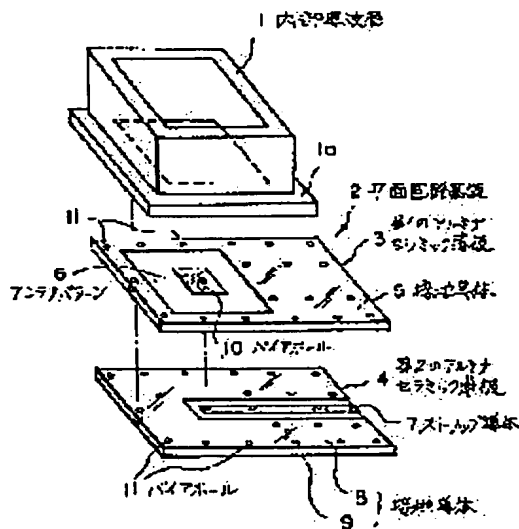
(21)Application number : 06-302721
(22)Date of filing : 14.11.1994

(71)Applicant : NEC CORP
(72)Inventor : AMANO SHIGERU

(54) WAVEGUIDE AND PLANE LINE CONVERTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To avoid impedance mismatching and improve high frequency characteristics by employing three-layered structure including a dielectric substrate for a plane circuit board and coplanar structure for a strip line connected to an antenna pattern.



CONSTITUTION: The plane circuit board 2 is formed of three layers of grounding single bodies 5, 8, and 9 between which 1st and 2nd alumina ceramic thin plates 3 and 4 of dielectric substrates are sandwiched. Then a thin plate 3 in the frame of a conductor 5 sealing the opening of an internal waveguide 1 is provided with the antenna pattern 6 which has a via hole 10, the antenna pattern is connected to a strip conductor 7 provided to the thin plate 4 through the hole 10, and the conductor 7 forms a coplanar line together with a conductor 8 at its periphery. In this constitution, the conductor 7 is regarded as a ground conductor to avoid impedance mismatching due to the inductance generated in the via hole 11, thereby

obtaining the waveguide and plane line converter which is increased in high frequency characteristics.

[Detailed Description of the Invention]

[0001] [Industrial Application] this invention relates to the waveguide and flat-surface line transducer especially in microwave and a millimeter wave about the converter for changing the transmission signal between a waveguide and a flat-surface track.

[0002] [Description of the Prior Art] In the microwave transmitted in a waveguide, or the millimeter wave, in the flat-surface track circuit, amplification and in order to carry out frequency conversion, the waveguide and the flat-surface line transducer are used for the interface section which combines both from the former. There are some which were indicated by JP,6-112708,A as such a waveguide and a flat-surface line transducer. The grounding pattern 21 joined to opening of the internal waveguide 25 prepared in one field at the case 23 with solder 22 as this converter shows the plan and a B-B line cross section to drawing 4 , The waveguide short pattern 26 which is equipped with the antenna pattern 24 arranged inside this grounding pattern 21, is connected with the aforementioned grounding pattern 21 by the Bahia hall 27 in the field of another side, and short-circuits a waveguide, the aforementioned antenna pattern 24 and the Bahia hall 29 -- minding -- or electromagnetism -- it has the dielectric substrate 20 equipped with the microstrip line 28 connected-like

[0003] And transmission of the signal between the internal waveguide 25 and a microstrip line 28 is made to realize through an antenna pattern 24 by making this dielectric substrate 20 close to opening of the internal waveguide 25 in the portion of the grounding pattern 21. According to this Prior art, while attaining simplification of structure, it is supposed that it is possible to hold the airtight state of opening of a waveguide.

[0004] Moreover, at this Prior art, the distance of an antenna pattern and a waveguide short pattern, i.e., thickness t of a dielectric substrate, is $t = \lambda_{\text{d}}/4$. (λ_{d} is the wavelength of the dielectric inside of the body)
 $\lambda_{\text{d}} = \lambda_{\text{g}} / (\epsilon_r)^{1/2}$ (λ_{g} is the wavelength in a waveguide and ϵ_r is the specific inductive capacity of a dielectric)
It is alike, and it is designed so that it may become. Therefore, it will be set to $t = 0.4\text{mm}$ if frequency f is set to $f = 60\text{GHz}$ when an alumina ceramic ($\epsilon_r = 9.6$) is used as a dielectric substrate.

[0005] [Problem(s) to be Solved by the Invention] For this reason, in said dielectric substrate 20, the Bahia hall 27 of abbreviation which ties the grounding pattern 21 formed in the field of one of these and the waveguide short pattern 26 formed in the field of another side is in the thickness of the dielectric substrate 20 by carrying out, and since it is length, it serves as a length of 0.4mm in said example. For this reason, it becomes the size which cannot disregard the inductance component of the Bahia hall 27, and the waveguide short pattern 26 will shift from an ideal ground plane. Therefore, it becomes difficult to take impedance matching, a RF property will deteriorate by impedance mismatching, and narrow-band-ization of a gap of center frequency or a frequency band will be produced.

[0006] [Objects of the Invention] The purpose of this invention is to offer the waveguide and flat-surface line transducer which took impedance matching and was excellent in the RF property.

[0007] [Means for Solving the Problem] The waveguide and flat-surface line transducer of this invention are characterized by equipping the flat-surface track substrate to which it is stuck by opening of a waveguide with the antenna pattern located in opening of a waveguide, and the strip line connected to this antenna pattern, and making the strip line into coplanar structure.

[0008] Moreover, it is desirable to make the strip line into TORIPU rate structure in this invention. for example, the conductor of three layers which pinched the dielectric substrate of a flat-surface track substrate -- grounding which it considers as structure, and it is prepared in the upper layer around an antenna pattern and this antenna pattern, and is contacted by opening of a waveguide -- grounding prepared in the field which is equipped with a conductor and inserts into a middle lamella the strip conductor connected to the aforementioned antenna pattern in the Bahia hall, and this strip conductor -- a conductor -- having -- a lower layer -- grounding -- a conductor -- having -- grounding of aforementioned each class --

[0009] [Function] constituting the strip line as a coplanar track -- the strip line -- theoretic -- grounding -- it is regarded as a conductor, the impedance mismatching by which the inductance produced in the Bahia hall is considered as a cause can be canceled, and an improvement of a RF property is enabled

[0010] [Example] Next, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the cross section of the part equivalent to the A-A line of drawing 2 [in / an assembly state / the partial decomposition perspective diagram of one example of the waveguide and flat-surface line transducer of this invention, and drawing 2 , and / in drawing 3]. / the plan In these drawings, the internal waveguide by which 1 was formed in a part of case, and 2 are the substrates of the flat-surface circuit attached in opening of this internal waveguide 1. This flat-surface circuit board 2 is considered as the composition which carried out the laminating of the alumina ceramic sheet metal 3 and 4 two thin dielectric substrates and here.

[0011] grounding to which the 1st alumina ceramic sheet metal 3 located in the illustration bottom was formed in the top side in the shape of [which suited the opening configuration of the aforementioned internal waveguide] a frame -- a conductor 5 and this grounding -- the antenna pattern 6 arranged within the limit of a conductor 4 is formed moreover, the strip conductor 7 by which the 2nd alumina ceramic sheet metal 4 located in the illustration bottom was extended even in the position where the point counters the top side at the aforementioned antenna pattern 6 and grounding arranged around this strip conductor 7 -- a conductor 8 is formed and it is constituted as a coplanar track furthermore -- the bottom side of the 2nd alumina ceramic sheet metal 4 -- the whole surface -- grounding -- a conductor 9 is formed

[0012] The laminating of the above 1st and the 2nd alumina ceramic sheet metal 3 and 4 is carried out, it is unified, and the one aforementioned flat-surface track substrate 2 is formed. It cannot be overemphasized that this unification is performed by really forming the 1st and 2nd alumina ceramic materials in a laminating state at the time of manufacture of the alumina ceramic sheet metal 3 and 4 at the time of forming the flat-surface track substrate 2. And the aforementioned antenna pattern 6 is connected by the Bahia hall 10 where the 1st alumina ceramic sheet metal 3 was penetrated in the thickness direction to the strip conductor 7 of a

coplanar track, and the interior was filled up with the conductor.

[0013] moreover, grounding prepared in the alumina ceramic sheet metal 3 of the above 1st -- each grounding prepared in the vertical side of the 2nd alumina ceramic sheet metal 4, respectively by the Bahia hall 11 where the conductor 5 penetrated the 1st and 2nd alumina ceramic sheet metal 3 and 4 in the thickness direction, and the interior was filled up with the conductor -- it connects with conductors 8 and 9, respectively, and is constituted as a TORIPU rate track to the aforementioned strip conductor 7

[0014] and the flat-surface track substrate 2 constituted in this way -- the aforementioned grounding on top -- a conductor 5 is connected by low material etc. in one to opening 1a of the internal waveguide 1, and opening 1a of the internal waveguide 1 is sealed by this flat-surface track substrate 2

[0015] According to the waveguide and the flat-surface line transducer of this composition, since opening 1a of a waveguide 1 is sealed by the flat-surface track substrate 2, the hermetic-seal function required of a waveguide and a flat-surface circuit converter is filled.

[0016] Moreover, the strip conductor 7 connected to an antenna pattern 6 in the Bahia hall 10 since it is constituted as a coplanar track, if the both sides of a strip conductor of this coplanar track are these potentials theoretically -- grounding, since it can be regarded as a conductor each grounding for short-circuiting the internal waveguide 1 -- the influence by the gap from the ideal grounding state by the inductance of this Bahia hall 11 though the Bahia hall 11 which connects conductors 5, 8, and 9 is formed in the length covering the total thickness size of the flat-surface circuit board 2 is oppressed Therefore, degradation of the RF property by impedance mismatching is suppressed, and it becomes possible to obtain the waveguide and flat-surface line transducer which was excellent in the RF property.

[0017] furthermore, grounding which surrounds a strip conductor 7 since the flat-surface circuit board 2 is constituted as a TORIPU rate track as a whole -- an electromagnetic shielding effect can be obtained to an external undesired signal by conductors 5, 8, and 9, and the effect of being hard coming to receive the influence by this external undesired signal is also acquired

[0018] Here, configurations which formed this invention in the flat-surface circuit board, such as an antenna pattern and a strip conductor, cannot be overemphasized by that it is not restricted to the aforementioned example and can form in arbitrary configurations. Moreover, as for the dielectric substrate which constitutes the flat-surface circuit board, it is also needless to say that it can form for materials other than said alumina ceramic.

[0019] [Effect of the Invention] since the flat-surface track substrate to which this invention is stuck by opening of a waveguide is equipped with the antenna pattern located in opening of a waveguide, and the strip line connected to this antenna pattern as explained above, and the strip line is made into coplanar structure -- the strip line -- theoretic -- grounding -- it is regarded as a conductor, the impedance mismatching by which the inductance produced in the Bahia hall is considered as a cause can cancel, and an improvement of a RF property is enabled

[0020] Moreover, since a waveguide and a flat-surface line transducer are constituted by one flat-surface track substrate of a tabular, while being able to simplify composition, the hermetic seal of opening of a waveguide can be performed easily and the conditions required of a waveguide and a flat-surface line transducer can be fulfilled.

[0021] furthermore, the thing for which the strip line of a flat-surface track substrate is made into TORIPU rate structure -- outside grounding -- influence of an external undesired signal can be made hard to carry out electromagnetic cover of the strip line by the conductor, and to be influenced

[0022] It considers as structure. moreover, the conductor of three layers whose dielectric substrate was pinched for the flat-surface track substrate -- with an antenna pattern in the upper layer grounding which it is prepared in the circumference of this antenna pattern, and is contacted by opening of a waveguide -- a conductor being prepared and with the strip conductor connected to an antenna pattern in the Bahia hall to a middle lamella grounding prepared in the field which sandwiches this strip conductor -- a conductor -- preparing -- a lower layer -- grounding -- a conductor -- preparing -- grounding of each class -- a conductor by considering as the composition connected by the Bahia hall, respectively When a ceramic substrate is used especially for a dielectric substrate, it becomes possible to manufacture the flat-surface track substrate of this structure in one, and easy-ization of manufacture is attained.

[Claim(s)]

[Claim 1] The waveguide and flat-surface line transducer which sticks a flat-surface track substrate to opening of a waveguide, and is characterized by making the aforementioned strip line into coplanar structure at this flat-surface track substrate in a waveguide and a flat-surface line transducer equipped with the antenna pattern located in opening of the aforementioned waveguide, and the strip line connected to this antenna pattern.

[Claim 2] The waveguide and flat-surface line transducer of the claim 1 which made the strip line TORIPU rate structure.

[Claim 3] It considers as structure. the conductor of three layers which pinched the dielectric substrate of a flat-surface track substrate -- with an antenna pattern in the upper layer grounding which it is prepared in the circumference of this antenna pattern, and is contacted by opening of a waveguide -- it having a conductor and to a middle lamella with the strip conductor connected to the aforementioned antenna pattern in the Bahia hall grounding prepared in the field which sandwiches this strip conductor -- a conductor -- having -- a lower layer -- grounding -- a conductor -- having -- grounding of aforementioned each class -- the waveguide and flat-surface line transducer of the claim 2 which comes to connect a conductor by the Bahia hall, respectively

[Claim 4] the upper grounding -- the waveguide and flat-surface line transducer of the claim 3 which solders a conductor to opening of a waveguide and comes to seal it